

Praktikumsblock: 03  
Ausbildungszeitraum: 05.12.11 – 22.12.11  
Ausbilder: Herr ...

Inhaltsverzeichnis:

- 1.** **Unterweisung in die Drehmaschinentechnik**
    - 1.1. Erklärung der Drehmaschine**
      - 1.1.1. Arten von Drehmaschinen
      - 1.1.2. Aufbau der Universaldrehmaschine
      - 1.1.3. Sicherheitshinweise
    - 1.2. Die unterschiedlichen Meißelarten**
      - 1.2.1. Längsdrehen und Plandrehen
      - 1.2.2. Ein- und Abstechmeißel
      - 1.2.3. Formdrehmeißel
    - 1.3. Gewindedrehen**
      - 1.3.1. Innengewinde
      - 1.3.2. Außengewinde
    - 1.4. Bau eines Fernsehturms**
      - 1.4.1. Antennensockel
      - 1.4.2. Restaurantsockel
      - 1.4.3. Sockel
      - 1.4.4. Betriebskanzel
      - 1.4.5. Aussichtsplattformen
      - 1.4.6. Restaurant
      - 1.4.7. Verbindung und Antenne
      - 1.4.8. Bodenplatte
  - 2.** **Das Schweißen**
    - 2.1. Das elektrische Lichtbogenschweißen und MAG-Schweißen**
      - 2.1.1. Erklärung und Vorgehenseise beim Schweißen
      - 2.1.2. Horizontal-, Kehl- und Steigungsnaht
      - 2.1.3. Sicherheitshinweise
    - 2.2. Das Schutzgasschweißen**
      - 2.2.1. Erklärung des Verfahrens
      - 2.2.2. Sicherheitshinweise
    - 2.3. Das WIG-Schweißen**
      - 2.3.1. Erklärung
      - 2.3.2. Sicherheitshinweise
  - 3.** **Bau einer PUK-Säge**
    - 3.1. Bearbeitung des Griffes**
    - 3.2. Biegeverfahren am Halterungsbogen**
  - 4.** **Quellen**
  - 5.** **Stellungnahme**
  - 6.** **Technische Zeichnung des Sägegriffs**
-

## 1. Unterweisung in die Drehmaschinenteknik



Dreibackenfutter

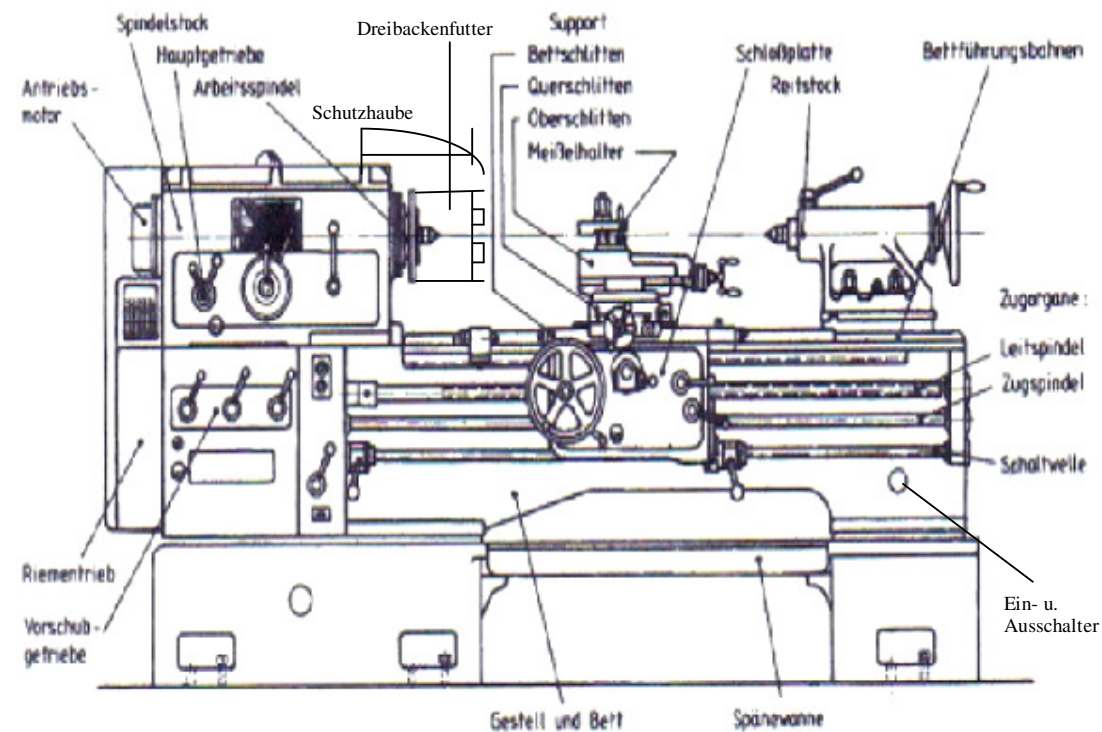
### 1.1. Erklärung der Drehmaschine

#### 1.1.1. Arten von Drehmaschinen

Fertigung von rotationssymmetrischen Werkstücken mit kreisförmiger Schnittbewegung

- Frontdrehmaschine: Zur Drehbearbeitung von Werkstücken kurzer Drehlänge u. großem Außen- und/oder Innendurchmesser
- Revolverdrehmaschine: Drehmaschine mit Mehrfachwerkzeughalter, ohne Reitstock
- Spitzendrehmaschine (Universaldrehmaschine, Leit- und Zugspindeldrehm.): Verwendung in der Einzelteil- u. Keilserienfertigung, Bestimmung der Größe nach Spitzenhöhe und –weite

#### 1.1.2. Aufbau der Universaldrehmaschine



Leit- und Zugspindeldrehmaschine

#### 1.1.3. Sicherheitshinweise

- Vermeidung von Einzugsgefahr in das Dreibackenfutter durch kein Tragen von Handschuhen, enganliegende Kleidung (gut verschlossen), keine Armbänder und Ketten, Halten der größtmöglichen Entfernung vom drehenden Werkstück, besonders mit den Fingern (nie zw. Oberschlitten und Drehfutter lassen), Tragen eines Haarnetzes
- Tragen einer Schutzbrille wegen beim Drehen entstehende metallische und scharfkantige Späne
- Beachten der installierten Schutzvorrichtungen wie die Schutzhaube über dem Dreibackenfutter und dem eingeschalteten Notausschalter (bei Nichtbeachtung keine Möglichkeit zum Drehen)
- Einstellen der richtigen Drehzahl sowie kurzes Einspannen des Werkstücks, da sonst Rattern und ggf. Wegschleudern des Werkstücks
- Säuberung der Maschine von Spänen nur mit Besen (Schnittgefahr)

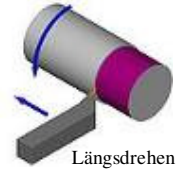
## 1.2. Die Unterschiedlichen Meißelarten

Verwendung zum Bearbeiten der zu drehenden Stücke

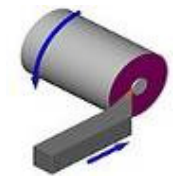
### 1.2.1. Längs- und Plandrehen

Verwendung zur Oberflächenreinigung und Drehen auf Maß

Einspannen des Meißels in Meißelhalter, Zentrierung mit der Zentrierspitze im Reitstock, Einstellen der Drehzahl, vorsichtiges Antasten des Meißels mit dem Werkstück bei laufender Maschine und Einstellen des zuvor gemessenen Maßes, minimale Ausrichtungen des Querschlittens und gleichmäßige Bewegung des Bett- bzw. Oberschlittens bis Erreichen des gewünschten Maßes (Entlangziehen des Meißels am Werkstück in Längsrichtung); Gleichmäßige Bewegung des Querschlittens bei Oberflächenreinigung in Querrichtung (Plandrehen)



Längsdrehen



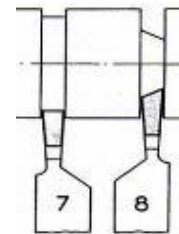
Plandrehen

### 1.2.2. Ein- und Abstechmeißel

Abstechmeißel: Verwendung für das Trennen gewünschter Teile am Werkstück

Langsames Einführen des Meißels in das Werkstück, nach etwa 1mm Tiefe Herausziehen des Meißels und Einführen nach ca. 0,5mm Ober- bzw. Bett-schlittenrichtung, nach 1mm wieder 0,5mm zurück, Wiederholung dieser Vorgänge bis 2mm Rückstand, Halten eines Keschers unter das Werkstück, Abstechen des Rückstands, Auffangen mit Kescher;

Einstechmeißel: Verwendung zum Erstellen von Einkerbungen im Werkstück, gleiches Verfahren wie beim Abstechen, doch Werkstück nur auf bestimmte Tiefe drehen (nicht abstechen)



Einstechmeißel

Abstechmeißel

### 1.2.3. Formdrehmeißel

Verwendung zu Erzeugung einer beliebigen rotationssymmetrischen Fläche

Je nach gewünschter Körperform Bewegung der Quer- und Bett- bzw. Oberschlitten, Beachtung der exakten mittigen Ausrichtung des Meißels sowie eines  $0^\circ$  Spanwinkels

## 1.3. Gewindedrehen

### 1.3.1. Innengewinde

Einspannen eines Bohrfutters in den Reitstock, bei drehender Maschine langsames Vorkurbeln des Bohrfutters, Vorbohren des gewünschten Gewindemaßes (z.B. 6,2 für M8) mit Bohrer, Einspannen des Gewindes, per Hand bei ausgeschalteter Maschine in Bohröffnung drehen

### 1.3.2. Außengewinde

Verwendung eines Schneideisensatzes, Einspannen in den Reitstock, per Hand bei ausgeschalteter Maschine um das Werkstück drehen



## 1.4. Bau eines Fernsehturnes (Aluminium)

### 1.4.1. Antennensockel

1. Kurzes Spannen des Werkstücks ( $\varnothing 10$ ) in Dreibackenfutter
2. Plandrehen (40m/min), danach ca. 75mm aus Futter spannen
3. Zentrieren, Bohren ( $\varnothing 2$ ) für Antenne u. Abstützen
4. Drehen der Ansätze ( $\varnothing 7,2; \varnothing 6,1; \varnothing 5$ ), danach bei 62mm abstechen
5. Umspannen (bei  $\varnothing 6,1$ ) und Plandrehen auf Maß
6. Zentrieren, Bohren, Senken und Gewinde M3 schneiden
7. Entgraten und Endkontrolle



1.4.2. Restaurantsockel

1. Spannen des Werkstücks ca. 30mm aus Futter
2. Plandrehen(Pl), Zentrieren(Z), Bohren(B) Ø3,2 (auf ca. 18mm Länge)
3. Drehen auf Ø31,4 (ca. 18mm Länge) und Ø26,5 (12,3mm lang)
4. Drehen auf Ø9 (4mm lang) sowie Drehen des Kegels
5. Abstechen bei ca. 15,5mm und Endkontrolle



1.4.3. Betriebskanzle

1. 50mm aus Futter spannen, Pl, Z, B (Ø3,2) und Ø31,4 drehen (28mm)
2. Drehen auf Ø23 und Kegel sowie Einstiche drehen (jeweils 5mm Tiefe, 8mm Breite, Rückstände von 0,5mm) und entgraten
3. Abstechen und Endkontrolle



1.4.4. Sockel

1. Rohmaße (165xØ20), kurzes Einspannen und Pl, Z, B, S und G (M8)
2. Umspannen und Pl auf Maß, Z, B, S, G (M3)
3. Auf Aufnahme spannen u. mit mitlaufender Zentrierspitze abstützen
4. Drehen des Kegels, Entgraten und Endkontrolle



1.4.5. Aussichtsplattformen

1. Einspannen, Pl, Z, B (Ø3,2) sowie Außendurchmesser 18,5 drehen
2. Drehen des Innendurchmessers 17,5 mit Inneneckmeißel
3. Entgraten, Abstechen und Endkontrolle



1.4.6. Restaurant (Kunststoff)

1. Zudrehen auf Radius 31,4
2. Bohren des Ø2 in der Mitte



1.4.7. Verbindung und Antenne

1. Prüfen des Rohmaßes der Verbindung (Ø2 und 6,5mm lang)
2. Außengewindedrehen an beiden Enden mit jeweils 10mm Länge
3. Antenne mit Länge 55mm in Antennensockel einfügen

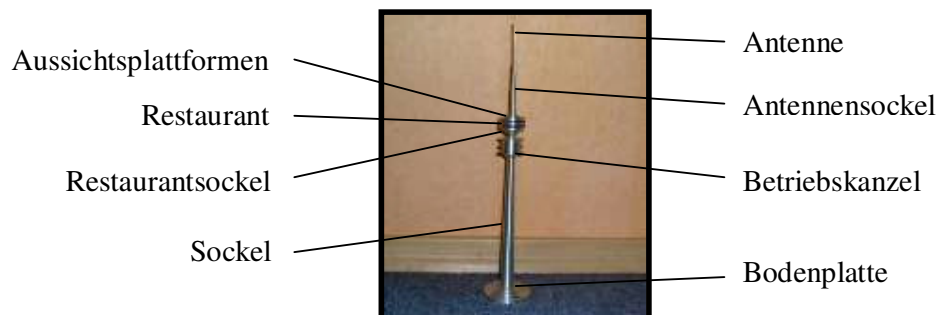


1.4.8. Bodenplatte

1. Einspannen mit Hilfseinlage zur Außermittigen Zentrierung
2. Bohren des Ø12, Erstellen der Abstufungen (Ø35; Ø45; Ø55)
3. Auf geschlossenes Backenfutter mit Zentrierspitze drücken, Pl auf Ø59
4. Umspannen und Bohrung mit Ø15 (5mm Tiefe) ebenfalls außermittig
5. Wegnahme der Hilfseinlage, Innendurchmesser 45 (2mm tief) drehen



Zusammenfügen der einzelnen Teile:



## 2. Das Schweißen

### 2.1. Das elektrische Lichtbogenhandschweißen und MAG-Schweißen

#### 2.1.1. Erklärung und Vorgehensweise

Beide Schweißverfahren nur mit Einsatz einer Stromquelle nutzbar

- E-Schweißen (el. Lichtbogenhandschweißen): Nutzung eines elektrischen Lichtbogens, der zwischen einer sich verbrauchenden Stabelektrode und dem Werkstück brennt



Vorgehensweise: Einschalten der Schweißmaschine, Erzeugung einer negativen Ladung am Tisch durch angeschlossene Schraubzwinge (Werkstück somit auch negativ geladen), positive Ladung an der Zange, Stabelektrode (bestehend aus isolierender Umhüllung und Metallfüllung) wird in Zange mit der nicht isolierten Stelle gewickelt, nach Berührung mit dem Werkstück erfolgt die Überbrückung des Stromkreislaufs, Schweißen der Elektrode an das Werkstück durch entstehende Hitze

- MAG-Schweißen: Verwendung einer Schweißführung mit installiertem Kupferdraht, Arbeiten mit einem Mischgas aus Kohlendioxid, Argon und Sauerstoff



Vorgehensweise: Positive Polung an der Schweißführung, negative am Tisch sowie Werkstück, bei Berührung sofortiges Schmelzen des Kupferdrahtes, gleichmäßiges Weiterführen und Bewegung nach der jeweiligen Art der Schweißnahterzeugung



#### 2.1.2. Horizontal-, Kehl-, Steigungsnaht

- Horizontalnaht: Erstellen einer einfachen Schweißnaht auf einem geschlossenen Stahlblech od. zwischen zwei einzelnen; gleichmäßige u. ziehende Bewegung der Stabelektrode bzw. des Kupferstabes



- Bau eines T-Stoßes durch Kehlnaht: Senkrechtes Aufeinanderhalten zweier Stahlbleche, leichtes Anheften der beiden Teile durch kurzes Berühren an beiden T-Eckpunkten, Erstellen der Grundnaht im 45° Winkel, dann 1. Decklage (45° zur Grundnaht), dann 2. Decklage (oberhalb)
- Steigungsnaht: Bau eines T-Stoßes in senkrechter Position, dabei V-förmige Bewegung in die Senke mit Spitze nach oben, auf jeder Seite abwechselnd 2s warten zur besseren Verbindung

Entstehung von Schlacke durch die Isolierung der Elektrode bzw. unsauberes Arbeiten mit dem Kupferdraht, deshalb Entfernen mit dem Hammer

#### 2.1.3. Sicherheitshinweise

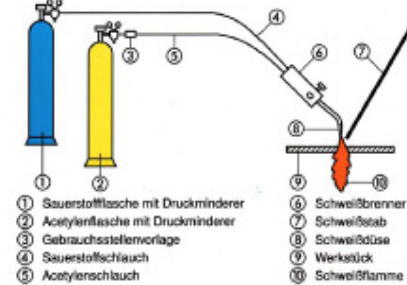
- Schutz vor abtropfendem Werkstückmaterial sowie entstehender UV- und Infrarotstrahlung im Lichtkegel mithilfe von Lederschürze, -handschuhe, -gamaschen, zugeknöpfter Kleidung (Ganzhautbedeckung), Schutzvisier, Zuziehen des Vorhangs der Kammer (Blendschutz)
- Schutz vor Verbrennungen am Werkstück durch Verwendung einer Schweißzange, Abkühlung des Werkstücks mit Wasser **nach Beendigung** des Schweißverfahrens, sonst Stromschlag durch nasses Werkstück, Zurückbinden der Haare zur Vermeidung des Ansenkens
- Schutz vor Einatmen des entstehenden Rußes durch analoges Lüftungssystem

- Schutz vor Lärm durch Gehörschutz (durch das Abklopfen der Schlacke durch den Hammer entsteht Lärm, der über die Hörbelastbarkeitsgrenze des Ohres schreitet)
- Verbot von Lebensmitteln sowie Rauchen im Schweißbereich

## 2.2. Das Schutzgasschweißen

### 2.2.1. Erklärung des Verfahrens

- Arbeiten mit Acetylgas und Sauerstoff (kein Strom)
- Verwendung eines Brenners und eines separaten Kupferdrahtes
- Vorgehensweise: Richtiges Einstellen der Flamme durch Regulierung der Acetylen- sowie der Sauerstoffzufuhr, Anwärmen der Werkstückplatte, bis Schmelzbad entsteht, dann schnelles Eintauchen des Stabes in dieses, langsames Voranarbeiten bis zum Ende



**Achtung: Nicht zu lange auf einer Stelle mit dem Brenner bleiben, da sonst Verbrennung des Materials und dadurch Entstehung eines lauten Knalls sowie Funken**

- Erstellbare Nähte: Horizontal-, Kehl-, Steigungsnaht (gleiches Verfahren wie bei E- und MAG Schweißen)

### 2.2.2. Sicherheitshinweise

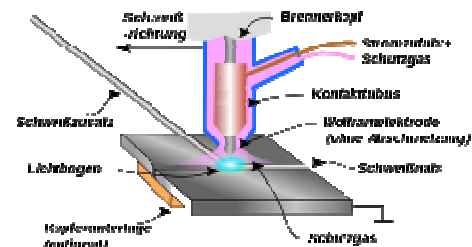
- Schutz vor Verbrennungen sowie Funken durch Gamaschen, Handschuhe und Schutzvisier
- Nach dem Erstellen der Naht Abkühlen des Werkstücks durch Wasser mit Zange
- Vermeidung des Kontakts mit der Flamme am Brenner (3000°C)
- Abdrehen der Gaszufuhr nach dem Verlassen des Arbeitsplatzes (Ausströmen unsichtbarer, explosiver Gase)

## 2.3. Das WIG-Schweißen

### 2.3.1. Erklärung

- WIG-Schweißen: Wolfram-Intergas-Schweißen
- Arbeiten mit einer Stromquelle sowie CO<sub>2</sub>-Gas

WIG-Schweißmaschine mit Wolframelektrode



Kehlnaht

- Verwendung eines separaten Kupferstabes sowie der Halterung
- Vorgehensweise: Negative Polung des Tisches und somit des Werkstücks, positive Ladung auf der Halterung mit der Wolframelektrode, Einstellen der Stromstärke auf etwa 60A, Anwärmen des Materials, Warten auf die Entstehung eines Schmelzbades, schnelles Eintauchen

des Stabes, Achten auf einen Abstand zwischen Wolframelektrode und entstehendem Schmelzbad (sonst Verkleben der Elektrode mit dem Material)

- Steigungs-, Kehl- und Horizontalnaht sind erstellbar

### 2.3.2. Sicherheitshinweise

- Tragen des Schutzvisiers sowie Handschuhe und Gamaschen (entstehende Funken, Strahlung)
- Verwendung eines Gehörschutzes wegen Lärmertstehung beim Schweißen
- Vermeidung des Kontakts mit der elektrisch-geladenen Wolframelektrode



Horizontalnaht

### 3. Bau einer PUK-Säge

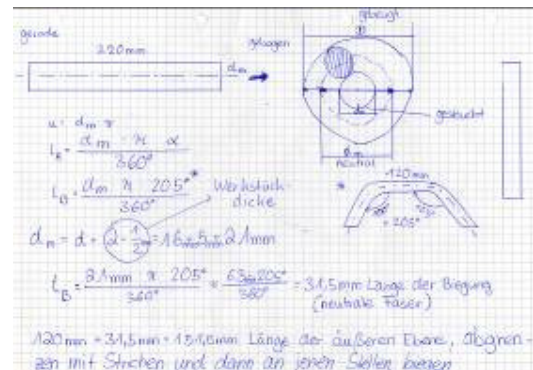
#### 3.1. Bearbeitung des Griffs (Aluminium)

1. Prüfen der Rohmaße 110x23mm
2. Feilen auf Maß 107x20mm und Entgraten
3. Anreißern und Körnen der Bohrmittelpunkte
4. Erstellen des äußeren Griffwinkels R10 mit Flachstumpffeile
5. Bohren und Senken der Löcher (Ø6, Ø8, Ø10, Ø12)
6. Anfasen der Seitenkante auf 77° mit Säge
7. Anreißern und Körnen des Bohrmittelpunkts für die Halterung
8. Einspannen des Werkstücks im Schraubstock der Bohrmaschine auf 77° (erstellte Fase muss senkrecht auf Schraubstockführung stehen), dann Bohren des Lochs (Ø5)
9. Anreißern des Innenradius R10 nach 20mm an der Unterseite des Griffs
10. Anreißern der unteren Schräge vom Innenradius bis zum Außenradius und Absägen
11. Nachschlichten mit Flachstumpffeile und Feilen des Innendradius mit Rundfeile
12. Schmirgeln der Oberfläche mit Schmirgelpapier zur Glättung



#### 3.2. Biegeverfahren am Halterungsbogen (Aluminium)

1. Absägen des Stabes (Ø5) auf 230mm, Feilen auf 220mm
2. Errechnen der 2 Biegestellen für 3 Strecken:
3. Einfügen des Stabes in die Biegehilfe und mit Hammer an markierten Stellen bearbeiten, auf einer Seite mit Winkel 100°, auf der anderen im Winkel 105°
4. Einführen des Stabes in Loch des Griffs, Einspannen des Gebildes in vorgegossene Schablonenform, diese dann in den Schraubstock und Bohren der 2 Durchgangslöcher (Ø1,2)
5. Senken der Löcher und Einfügen der Verbindungsröhrchen, Einbau des Sägeblattes



### 4. Quellen

- Eigene Unterlagen und Bilder (01.01.12)
- [www.Wikipedia.de/Drehen/Schweißen/Stabelektrode](http://www.Wikipedia.de/Drehen/Schweißen/Stabelektrode) (03.01.12)
- Google Bilder: 101px-Quer-Plan-Drehen, 120px-Längs-Rund-Drehen, Dreibackenfutter, Schneideisenhalter für Drehmaschine (03.01.12) aufbau universaldrehmaschine, hochleistungsmigmag-schweißgerät 192580, Kehlnaht, T-Stoß, gasschweissen\_02, WIG-Schweißverfahren WIG-schweißgerät, Lichtbogenhandschweißen 01, Steigungsnaht (04.01.12)

### 5. Stellungnahme

Bei diesem Praktikumsblock gefiel mir besonders das Drehen, denn dabei lernte man die Feinfühligkeit, die man benötigt, um einen exakten und glatten Fernsehurm zu bauen. Auch beim Schweißen gab es einige Verfahren, die mir zusagten, wie z.B. das WIG-Schweißen. Ich hätte auch gerne den Schraubstock in der 3. Woche konstruiert, wäre ich nicht krank gewesen.

